
**PERANCANGAN ROBOT PENCAPIT UNTUK PENYOTIR BARANG
BERDASARKAN WARNA LED RGB DENGAN DISPLAY LCD
BERBASIS ARDUINO UNO**

Fina Supegina¹, Dede Sukindar²

^{1,2} Jurusan Elektro, Universitas Mercu Buana

Jl. Meruya Selatan, Kebun Jeruk - Jakarta Barat.

Telepon: 021-5857722 (hunting), 5840816 ext.2600 Fax: 021-5857733

Email: fina.supegina@mercubuana.ac.id

Abstrak - Pada rancangan penelitian ini dibuat sebuah robot yang dapat mengenali benda berdasarkan warna dan ditampilkan pada LCD dengan menggunakan mikrokontroler berbasis arduino uno. Robot akan mengelompokkan barang (box) yang sejenis secara otomatis. Robot ini mendeteksi 6 macam warna yaitu merah muda, hijau, biru, orange, hitam dan putih. Warna-warna tersebut dideteksi dengan menggunakan sensor warna yang memiliki output frekuensi, besar frekuensi yang dihasilkan tergantung dari panjang gelombang warna objek dan Intensitas cahayanya. Sedangkan sebagai pusat kendalinya menggunakan mikrokontroler berbasis arduino uno yang diprogram menggunakan bahasa C.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Robot ini dapat berjalan dengan baik

pada saat membaca warna box dan menempatkan box tersebut sesuai dengan tempatnya serta warna tersebut ditampilkan pada LCD dan manfaat penggunaan robot dalam penyortiran akan lebih efisien dan efektif.

Kata kunci: *RGB Led, Arduino, bahasa C, LCD, Micro Servo dan Standard Servo.*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini berkembang begitu pesat. Hal ini terlihat dari inovasi yang dihasilkan dan terjadinya interaksi sosial antara teknologi tersebut dengan kehidupan masyarakat yang menyebabkan teknologi merupakan salah satu bagian dari kehidupan masyarakat. Munculnya teknologi merupakan salah satu tuntutan dan kebutuhan dari manusia yang menginginkan

kemudahan dalam kehidupannya. Perkembangan teknologi mengalami banyak evolusi salah satunya yaitu teknologi robotika.

Pada dasarnya, Robot merupakan piranti mekanik elektrik atau elektronika yang bekerja secara otomatis dapat bekerja sendiri tanpa pengendalian dari luar. Sementara itu dalam arti luas robot berarti suatu sistem yang terdiri dari mekanisme mekanik yang memiliki suatu kontrol elektrik untuk melaksanakan tugas tertentu. Dalam perkembangannya, robot mulai digunakan dalam segala bidang tak terkecuali pada industri dalam pelaksanaan produksinya. Dengan menggunakan robot dalam kegiatan produksi, proses produksi akan lebih efisien dan efektif. Robot juga memiliki tingkat ketelitian yang tinggi jika dibandingkan dengan tenaga manusia.

Dalam penelitian ini peneliti membuat sebuah prototipe robot yang dapat mengenali benda berdasarkan warna dan ditampilkan pada LCD dengan menggunakan mikrokontroler berbasis arduino uno. Robot ini dibangun untuk mempermudah kerja manusia dalam

melakukan tugasnya dalam menyortir barang.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara membuat sebuah prototipe berupa robot pencapit penyortir barang berdasarkan warna barang.
2. Bagaimana membuat struktur mekanik sebuah pencapit robot.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari perancangan sistem dan penelitian ini adalah sebagai berikut :

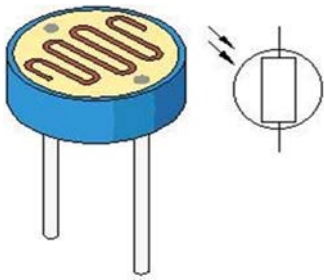
1. Mengurangi peran manusia dalam pengelompokan atau sortir barang dengan alat sortir sehingga dapat meminimalisir pengaruh inkonsistensi manusia dalam aktivitas tersebut.
2. Aktivitas menyortir dan mengelompokan barang dapat dilakukan secara otomatis dan lebih cepat.

LANDASAN TEORI

LDR (Light Dependent Resistor)

Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) adalah resistor yang besar resistansi-nya bergantung

terhadap intensitas cahaya yang menyelimuti permukaannya. LDR merupakan suatu komponen elektronik jenis resistor yang merupakan salah satu sensor cahaya yang dapat mengubah besaran cahaya yang diterima menjadi besaran listrik dimana resistansinya berubah-ubah tergantung pada intensitas cahaya. LDR terbuat dari semikonduktor resistensi tinggi yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya.



Gambar 1. Simbol dan fisik sensor cahaya LDR

RGB LED Common Cathode

LED adalah singkatan dari Light Emitting Diode, merupakan komponen yang dapat mengeluarkan emisi cahaya, LED RGB adalah LED yang berisikan tiga warna yang terintegrasi menjadi satu lampu LED. LED RGB mengandung warna RED (merah), GREEN (hijau), dan BLUE (biru).



Gambar 2. RGB Led

Arduino Uno

Arduino uno adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu *men-support* mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



Gambar 3. Arduino Uno

Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah

motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 mS pada periode selebar 2 mS maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam.

Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor stepper. Walau demikian, untuk beberapa keperluan tertentu, motor servo dapat dimodifikasi agar bergerak kontinyu. Pada robot, motor ini sering digunakan untuk bagian kaki, lengan atau bagian bagian lain yang mempunyai gerakan terbatas dan membutuhkan torsi cukup besar.

Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan

CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. Motor Servo tampak pada gambar 4.



Gambar 4. Motor Servo

LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD bisa memunculkan gambar atau tulisan dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD adalah lampu neon berwarna putih di bagian belakang susunan kristal cair tadi.

Titik cahaya yang jumlahnya puluhan ribu bahkan jutaan inilah yang membentuk tampilan citra.

Kutub kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnetik yang timbul dan oleh karenanya akan hanya membiarkan beberapa warna diteruskan sedangkan warna lainnya tersaring.

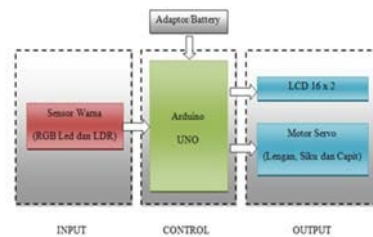


Gambar 5. LCD 16x2

PERANCANGAN SISTEM

Blok Diagram Rangkaian

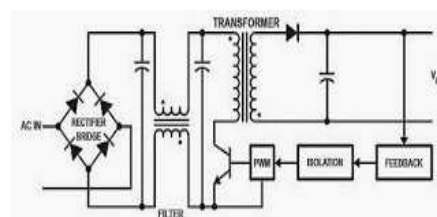
Diagram blok rangkaian merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan peralatan elektronik, karena dari diagram blok dapat diketahui prinsip kerja secara keseluruhan dari rangkaian elektronik yang dibuat. Sehingga keseluruhan blok dari alat yang dibuat dapat membentuk suatu sistem yang dapat difungsikan atau sistem yang bekerja sesuai dengan perancangan. Keseluruhan dari diagram blok dari alat yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini



Gambar 6. Diagram Blok Rangkaian

Rangkaian Power Supply

Rangkaian Power Supply ini berfungsi untuk mengubah tegangan AC menjadi Tegangan DC. Rangkaian ini adalah alternatif pengganti dari sumber tegangan DC Bagian Penurun Tegangan yang berfungsi untuk menurunkan tegangan AC 220 Volt menjadi tegangan yang lebih kecil, misalnya 3 volt, 4,5 volt, 6 volt, 7,5 volt, 9 volt, atau 12 volt.

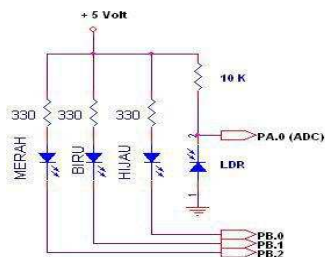


Gambar 7. Rangkaian Dasar Catu Daya Sistem Switching

3.2. Rangkaian Sensor Warna

Sensor warna terdiri dari dua komponen inti yaitu RGB LED dan LDR. Untuk meningkatkan akurasi peneraannya, sensor warna yang mengandung LDR ini harus berada

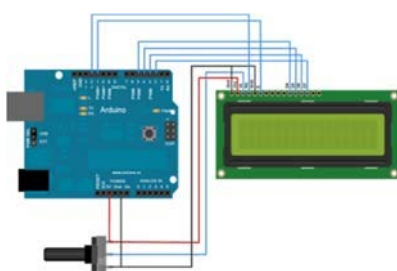
ditempat tertutup agar terhindar dari pengaruh cahaya dari luar. Rangkaian Selengkapanya dapat dilihat dari gambar berikut :



Gambar 8. Rangkaian Sensor Warna

Aplikasi Kontrol Arduino Dengan LCD 1602A

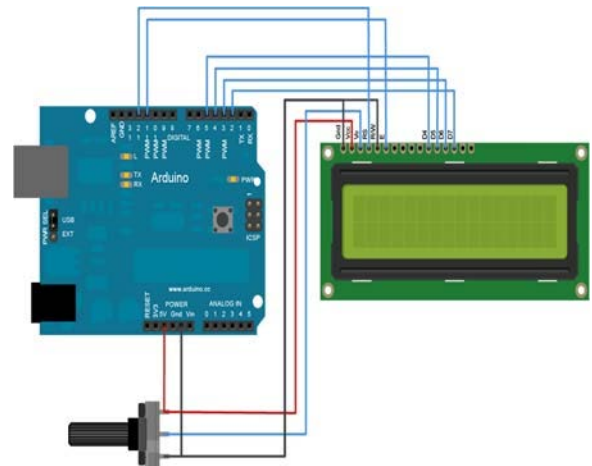
LCD 1602A berfungsi sebagai display untuk menampilkan karakter huruf/angka dari hasil pembacaan objek warna melalui sensor warna. Dimana LCD ini dihubungkan ke Arduino Uno, skema rangkaian selengkapanya dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 9. Wiring Rangkaian LCD 1602A dengan Arduino Aplikasi Kontrol Arduino dengan Motor Servo Sebagai Pencapit Robot

Lengan robot/pencapit robot yang dibuat dalam proyek ini terdiri

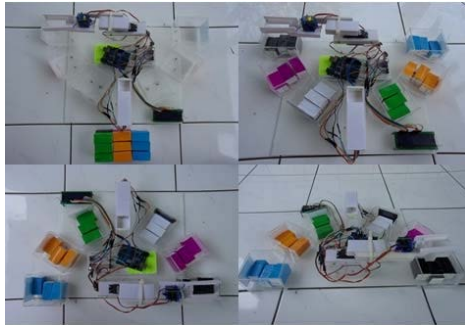
dari satu Micro Servo yang berfungsi membuka dan menutup capit, satu mikro servo yang berfungsi menggerakkan sikut naik turun, dan satu standard servo yang berfungsi menggerakkan lengan ke kiri dan ke kanan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar berikut :



Gambar 10. Wiring Rangkaian Arduino dengan Motor Sevo
PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

Setelah proses perancangan selesai, maka dalam bab ini akan diungkapkan dan diuraikan mengenai persiapan komponen dan peralatan yang dipergunakan, serta langkah-langkah praktek, kemudian menyiapkan data hasil pengujian. Pelaksanaan pendataan menggunakan sebuah rangkaian dan dilakukan secara berulang-ulang

supaya dihasilkan data yang benar-benar tepat.



Gambar 11. Hasil Rancangan Alat Pengujian Modul Sensor Warna Dengan Arduino UNO

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hasil nilai kalibrasi warna dari sensor warna dalam pembacaan warna. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan *power 5V* pada modul sensor warna yang kemudian dihubungkan dengan mikrokontroler Arduino Uno. Data yang dihasilkan akan dijadikan sebagai acuan untuk membedakan warna. Warna yang diuji ada 6 warna yaitu biru, orange, hijau, putih, merah muda (*pink*) dan hitam. Hasil nilai kalibrasi diambil dari nilai rata-rata yang dihasilkan.

Pengujian Arduino UNO dengan LCD

Pengujian ini bertujuan untuk memperlihatkan bagaimana LCD (*Liquid Crystal Display*) dapat menampilkan output pembacaan

warna dengan benar. Pengujian yang pertama adalah menampilkan karakter warna biru dan keterangan cawan yang akan ditempati, dapat dilihat dari gambar berikut



Gambar 12. Display LCD Pengujian Sistem Keseluruhan

Tujuan dari pengujian sistem secara keseluruhan adalah untuk mengetahui bagaimana cara robot penyortir barang berdasarkan warna bekerja. Pengujian dilakukan dengan menjalankan fungsi alat secara keseluruhan. Fungsi yang pertama sensor mendeteksi warna pada box, kedua LCD menampilkan karakter sesuai warna yang terdeteksi, ketiga pencapit bergerak ke arah sensor dimana box itu ditempatkan dan keempat pencapit dapat mengangkat box yang berwarna dan mengarahkannya ke cawan sesuai dengan tempatnya atau warna box tersebut. Seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 13. Uji Alat Keseluruhan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa, perancangan dan implementasi yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut :

1. Pengelompokan atau sortir barang yang dilakukan oleh robot pencapit penyortir lebih konsisten, tidak banyak dipengaruhi faktor eksternal seperti halnya manusia.
2. Waktu yang dibutuhkan dalam proses pengelompokan atau sortir barang relative lebih cepat dibandingkan dengan pengelompokan yang dilakukan secara manual.

Saran

Dari hasil beberapa analisis dan implementasi yang dilakukan, adapun saran dari peneliti adalah sebagai berikut :

1. Penambahan fitur monitoring dapat dilakukan dengan menambahkan interface visual

dalam robot pencapit penyortir ini seperti dapat menghitung jumlah barang yang disortir.

2. Perlu dilakukan perbaikan pada sensor warna untuk mereduksi noise cahaya lebih dari luar pada LDR (Light Dependent Resistor).
3. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan sensor ukuran dan sensor beban untuk menambah fungsionalitas dan implementasi yang lebih luas dari robot yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

1. McRoberts, Michael.,2010. *Beginning Arduino*.United States of America : Apress
2. Kadir, Abdul.,2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler Dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta : Andi Publisher
3. Ardimansyah, Iqbal M., dan Bagenda, Nurdin Dadan., 2013. *“Prototipe Alat Sortir Bola Berdasarkan Perbedaan Warna Menggunakan Led RGB dan LDR Berbasis Mikrokontroler”*. Bandung : STMIK LPKIA.

4. Yudhanto.Sigit, 2011, "*Rancang Bangun Lengan Robot Pemindah Barang Berbasis Mikrokontroller ATmega16*", Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.
5. Nalwan. Andi. Paulus, 2013, "*Aplikasi Penggerak Lengan Robot dalam memindahkan barang pada sistem roda berjalan*", Delta Elektronik, Jakarta.
6. Wijaya. Andri, 2009, "*Studi Mobile Robot Pemindah Barang Berdasarkan Warnanya Berbasis Mikrokontroler AT89S52*", Teknik Elektro, Universitas Indonesia, Depok.
7. Irawan. Pudyastowo, Bingar. Dkk, 2012, "*Rancang Bangun Robot Pemindah Barang Dengan Sistem Kontrol Berbasis Mikrokontroler*", Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang, Semarang.
8. Prakoso. Dwi. Damar, 2013, "*prototype Sensor Warna Pada Robot Pemindah Objek Menggunakan DT-Sense Color Sensor Berbasis Mikrikontroler*", Sistem Komputer, Universitas Gunadarma, Depok.
9. Cahyono. Dwi. Beny, 2012, "*Rancang Bangun Lengan Robot Pemindah Barang Dengan Mikrokontroler Atmega 8535 dan Sensor Warna TSL230*", Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer, Yogyakarta.
10. M, Zain, 2013, "Proyek Arduino Robot Sederhana Penyortir Warna", <http://zainms.blogspot.com/2013/03/proyek-robot-sederhana>, diakses tanggal 28 November 2013.